Ueber weitere Erfahrungen mit der ersten chirurgischen Versorgung der Kopfschüsse im Feld-Lazarett durch sofortige primäre Deckung von Hirn- und Duradefekten durch Fett und Fascientransplantation

---

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Von

Edgar Grünewald

aus Greiz (Reuss)

Tag der Promotion: 19. Juni 1918

Emil Ebering, Berlin NW 7, Mittelstraße 29

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. **Franz**
Referenten: Prof. Dr. **Bier**
Mar.-Ober-Stabsarzt Dr. **Kaerger**

Die überaus schlechten Heilungsresultate, die schwer Kopfverletzte auch noch in späten Wochen und Monaten zeigen, die großen Gefahren, die diesen armen Verwundeten auch späterhin, selbst wenn sie die ersten Tage und Wochen überstanden haben, durch Hirnprolaps, Spätabszess und sekundäre Hirnhautentzündung, sowie durch Infektion des Liquor drohen, haben eine Reihe von Chirurgen dazu bewogen, jede Kopfverletzung nach sorgfältigster Toillettierung und Reinigung der Wunde wie aseptisch gesetzte Schädel-Operations-Wunden nach den Anforderungen des Friedens zu behandeln. Sie haben die Wundränder sorgfältig excidiert, nach breiter Eröffnung alle Knochensplitter und möglichst auch die eingedrungenen Projektile sofort entfernt, große Hirndefekte durch Fett-Transplantation ersetzt, Duradefekte nach Kirschner mit Fascie transplantiert und die Wunden sofort primär verschlossen. Die günstigen Resultate, welche Barany und Jäger sowohl, als auch der Chefarzt und Chirurg meines Feld-Lazaretts, Marine-Oberstabsarzt Dr. Kaerger, mit diesem Verfahren erzielt haben, haben eine Reihe von Chirurgen der ersten Verwundeten-Versorgungsstellen veranlaßt, ebenso vorzugehen; sämtliche berichten gleichfalls über gute Erfahrungen.

Infolgedessen habe ich mich bewogen gefühlt, die Resultate an unserem Feld-Lazarett nach Abschluß der ersten Arbeit von Kaerger zusammenzustellen und weiter über das Schicksal unserer Schädel-Verletzten zu berichten.

Hinzunehmen will ich eine Reihe von Fällen, welche Marine-Stabsarzt Dr. Bethge (früher zum Marine-Feld-Lazarett 3 kommandiert) an einem anderen Lazarett gesammelt hat.

Der erste Bericht unseres Chefs geht vom Januar 1915 bis

November 1915. Behandelt sind im ganzen 135 Kopfschüsse; von diesen sind 49 Fälle, bei denen es sich um reine Weichteilwunden handelte, und bei denen durch Röntgenbild die Verletzung des knöchernen Schädels ausgeschlossen werden konnte. Bei den übrigbleibenden 86 Schwerverletzten waren 32 Tangentialschüsse und zwar:

4	I. Grades
13	II. Grades
15	III. Grades
5	Basisschüsse
22	Durchschüsse
5	Segmentalschüsse
15	Steckschüsse
7	Prellschüsse

Unter den 49 Leichtverletzten waren:

27 Granatsplitterverletzungen
17 Gewehrschüsse
5 Schrapnellschüsse

Unter den 86 Schwerverwundeten:

42 Granatsplitterverletzungen
40 Gewehrschüsse
3 Schrapnellschüsse
1 Minensplitterverletzung.

Von diesen 86 sind im ganzen 37 gestorben und zwar im direkten Anschluß an die Schwere der Verletzung nach wenigen Tagen oder Stunden 24, nach längerem Aufenthalt im Feldlazarett 13.

Rechnet man von den 86 Schwerverwundeten, die infolge schwerer Zertrümmerung des Gehirns und sehr starken Blutverlustes alsobald verstorbenen 24 ab, so bleiben 62 Fälle übrig, von denen

13 teils nach mehreren Tagen, teils erst nach mehreren Wochen starben, 49 in Heilung übergingen; das ist eine Mortalität von 20% !

Diese 13 gehören den am Anfang des Krieges beobachteten schweren Schädelverletzungen an und sind nach dem damals üblichen Verfahren der Freilegung und Tamponade gestorben und zwar nicht bald an der ausgedehnten Zertrümmerung des Schädels und Gehirns, sondern an einer langsam sich später schleichend durch Infektion des Liquor entwickelnden Meningitis. Gerade diese Fälle haben den Berichterstatter zu der Ueberzeugung geführt, daß solche schweren Hirn- und Duradefekte nur zu retten und vor der Gefahr der Spät-Meningitis zu bewahren sind, wenn man sofort den entstandenen Defekt überdeckt und die Wunde primär schließt.

Von den 49 in Heilung übergegangenen Fällen sind 14 nach der von Kaerger in seiner Arbeit: „Erste chirurgische Versorgung der Kopfschüsse im Feld-Lazarett: sofortige primäre Deckung von Hirn- und Duradefekten durch Fett- und Fascientransplantation" beschriebenen Operations-Methode operiert und auch die Krankengeschichten derselben mit ausführlichem Befund, Operation und Ausgang veröffentlicht. Nur einer von diesen 14 Fällen starb am 27. Tag nach der Operation und zwar nicht an der Schwere seiner Verletzung, sondern an einer bei der Obduktion festgestellten Meningitis basilaris, die wahrscheinlich von unten her, wo eine Schädel-Basisfraktur bestand, hinzugetreten ist; auch zeigte sich bei der Obduktion, daß die Fascie vollkommen den Duradefekt deckend, fest angeheilt war.

Anschließend an den oben erwähnten bis November 1915 gehenden Bericht folgen die Erfahrungen, die hier bis 1. April 1918 gesammelt sind. Es handelt sich im ganzen um 143 Fälle, welche unter den oben erwähnten Gesichtspunkten behandelt sind. Von diesen 143 Fällen waren 56, bei denen durch Röntgen-Untersuchungen die Verletzung des knöchernen Schädels ausgeschlossen werden konnte, bei denen es sich also um reine Weichteilwunden handelte.

Bei den übrigbleibenden 87 Schädelverletzungen handelte es sich um 22 Tangentialschüsse und zwar um:

12 I. Grades
7 II. Grades
4 III. Grades
6 Basisschüsse
15 Durchschüsse
11 Segmentalschüsse
24 Steckschüsse
8 Prellschüsse,

bei denen teils schwerste Schädel- und Gehirn-Zertrümmerungen vorlagen.

Nach der Art der Geschosse handelte es sich um:

94 Granatsplitterverletzungen
38 Gewehrschüsse
4 Schrapnellschüsse
5 Handgranatensplitterverletzungen
1 Revolverschuß
1 Fliegerbombensplitter.

Unter den 56 Leichtverwundeten waren:

42 Granatsplitterverletzungen
7 Gewehrschüsse
3 Schrapnellschüsse
3 Handgranatensplitterverletzungen
1 Fliegerbombensplitter.

Unter den 87 Schwerverletzten waren:

52 Granatsplitterverletzungen
31 Gewehrschüsse
1 Schrapnellschuß
2 Handgranatensplitterverletzungen
1 Revolverschuß.

Gestorben sind von diesen 87 im ganzen 45 und zwar im direkten

Anschluß an die Verletzung nach wenigen Tagen oder Stunden 41, nach längerem Aufenthalt 4. Das ist eine Mortalität von 51,7 % unter Schwerverletzten!

Diese Statistik beweist vor allen Dingen die günstigen Abtransportbedingungen von der Front; die Verwundeten sind häufig schon nach einer Stunde in unserem Feldlazarett gewesen. Sie bestätigt aber auch die Erfahrung vieler anderer, daß ein großer Teil der schweren Schädelschüsse direkt im Anschluß an die Verletzung durch Vernichtung wichtiger Hirnteile, durch Blutung, durch Shock, Hirndruck und dergleichen zugrunde geht!

Nehmen wir die 56 Leichtverwundeten hinzu, so haben wir unter 143 Verletzten 45 Todesfälle, das ist immerhin noch eine Mortalität von 31,5 %. Von denen von meinem Chef in seiner Arbeit erwähnten 135 Fällen starben 37, also 28 %, das sind im ganzen 278 Fälle, von denen 82 starben, also 29,5 %.

Welche Behandlung wird nun unter den heutigen Grundsätzen bei den Kopfschüssen gefordert?

In der schon recht ausgedehnten Kriegs-Literatur über die Behandlung von Schädelschüssen stimmen die verschiedenartigsten Erfahrungen und Anschauungen darin überein, daß möglichst früh, jedenfalls innerhalb der ersten 24 Stunden vor Eintreten der Wund-Infektion eine eingehende, sorgfältige Revision der Wunde stattzufinden hat. Dieser dringenden ärztlichen Forderung muß möglichst in jedem Falle und in jeder Phase des Krieges soweit angängig entsprochen werden. Capelle schreibt in einer Abhandlung über Prognose und Therapie der Schädelschüsse:

„Die Gegenüberstellung des Krankheitsverlaufes der früh und radikal und der spät und mangelhaft revidierten Hirnschüsse zeigt, daß die operative Wundtoilette der einzige Hebel ist, über den wir zur Herabminderung der Hirninfektion verfügen; sie zeigt aber zugleich, daß dieser Hebel nur dann wirkt, wenn er frühzeitig angesetzt, und wenn er in reichlich radikalem Ausmaß gehandhabt wird, mit anderen Worten: Die Wundtoilette kommt nur in den ersten Sani-

täts-Formationen und nur als kupierende Operation im frischesten Stadium einer Verletzung erfolgreich in Betracht."

Während man sich also über die sofortige erste Wundversorgung der Schädelschüsse vollkommen einig ist, gehen die Anschauungen über die Art, in der diese Versorgung stattzufinden hat, noch weit auseinander. Man kann zwei große Hauptgruppen unterscheiden, welche sich fast diametral gegenüberstehen. Es sind dies die Vertreter der offenen Nachbehandlung auf der einen und die zum primären Verschluß und zur Naht neigenden auf der anderen Seite. Unter den letzteren finden sich einige, welche sich zum vollkommenen Nahtverschluß bereits bekannt haben, während andere noch an der partiellen Tamponade, wenigstens der Wundecken, festhalten.

Bereits Clairmont hat auf dem Chirurgen-Kongreß 1913 den Vorschlag gemacht, nach sorgfältiger Ausschneidung der verschmutzten Wundränder die Gehirnwunden auch bei den tangentialen Schüssen vollständig zu schließen.

Am stärksten ist aber wohl Barany in diesem Krieg auf Grund seiner Erfahrungen für die primäre Naht derjenigen Schädelverletzungen eingetreten, die noch vor Entwicklung einer groben Infektion, d. h. im allgemeinen innerhalb der ersten 24 Stunden nach erfolgter Verletzung in chirurgische Hände kommen. Er hat in diesem Kriege während der Belagerung von Przemysl von 13 primär genähten Fällen nur 4 verloren, die sämtlich ausgedehnte Gehirnzertrümmerung aufwiesen; 9 Fälle sind primär und dauernd geheilt. Außer diesen hat Jäger von 3 Fällen berichtet, von denen 2 ausgezeichnet geheilt sind; ebenso hat Frey mit der Methode der primären Naht günstige Resultate erzielt. Unabhängig von diesen sind auch hier im Feldlazarett 14 schwere Fälle mit Transplantation und sofortiger Naht mit günstigem Resultat behandelt worden.

Trotzdem treten noch eine große Reihe anderer Chirurgen, wie Payer, Wilms, Passow für eine breite offene Wundbehandlung ein unter Verwerfung jeder Naht.

Colmers erklärt diesen Gegensatz durch folgende Er-

wägung: „In seltenen Fällen unter besonders günstigen Umständen, gerade wie sie Barany erlebt hat, kann die primäre Naht versucht werden, d. h. in solchen Fällen, wo die Verwundeten unmittelbar nach der Verletzung in die Hand des Chirurgen gelangen und dauernd bis zur Heilung unter seiner Aufsicht bleiben. Das wird jedoch nur dem Chirurgen möglich sein, der in einer eingeschlossenen Festung tätig ist und auch hier wird das für diese Methode in Betracht kommende Material sehr ausgesiebt werden müssen." Auf Grund der günstigen Umstände Baranys, die nur ausnahmsweise zu ermöglichen seien, kommt Collmers zu dem Schluß: „Die Methode der Wahl bleibt nach wie vor die offene Wundbehandlung." Diese von Colmers aufgestellte Behauptung, daß Schädelschüsse im allgemeinen nur unter sehr günstigen Bedingungen frühzeitig genug zur ersten Versorgung dem Chirurgen zugeführt werden, und daß deshalb die offene Wundbehandlung die Methode der Wahl bleibe, ist durch die Erfahrungen nicht bestätigt. Schmieden, Kaerger, Frey und viele andere haben die primäre Naht als regelmäßige Methode mit günstigem Heilungsausgang im Feld-Lazarett und auf dem Truppen-Verbandplatz durchgeführt. Ob die erste chirurgische Versorgung der Schädelschüsse auf dem Truppenverbandplatz oder im ersten Feldlazarett stattzufinden hat und stattfinden kann, hängt von der militärischen Lage und von der militärärztlichen Organisation ab. Je nach der Kampflage verändern Truppenverbandplatz und Feldlazarett ihr Aussehen. Vorzuziehen ist immer diejenige Versorgungsstelle, welche möglichst gut chirurgisch versehen und eingerichtet ist. Denn der Wert einer Röntgenstation, auf den von vielen Chirurgen hingewiesen ist, steht heutzutage vollkommen fest. Sofortige Röntgen-Untersuchung des Schädelverletzten gleich nach seiner Ankunft erleichtert das chirurgische Vorgehen und die Sicherheit der Versorgung ungemein. Die Lage etwa eingedrungener Fremdkörper und der Grad der Knochen-Schädigung wird am sichersten durch Röntgenuntersuchung in zwei Ebenen in der fronto-occipitalen und der seitlich transversalen bestimmt. Nur so gelingt es mit Sicherheit, die leichten Fälle von den

schweren zu trennen und den Weg des chirurgischen Handelns festzulegen. Besonders wichtig sind diese Aufnahmen in zwei Ebenen, wenn Splitter nach dem Eindringen geborsten und nach verschiedenen Richtungen gedrungen sind; auf diese Fälle hat Küttner und Kiliani hingewiesen, letzterer veröffentlicht folgenden interessanten Fall:

„Ein Mann wurde durch Granatsplitter am Kopf verletzt; fingerbreit über der rechten Augenbraue über dem äußersten Augenwinkel befindet sich die etwa pfenniggroße Wunde, in der pulsierendes Gehirn freiliegt. Röntgenbild ergibt in der rechten Oberkieferhöhle einen Granatsplitter von etwas über Kirschkerngröße und einen zweiten, etwas größeren Splitter im Gehirn und zwar dicht unter der Schädeldecke in der Mitte etwa, wo die Sutura sagittalis auf die Sutura coronalis aufstößt."

Es steht somit fest, daß heutzutage dieselben günstigen Verhältnisse im Bezug auf die Zeit bis zur Operation, wie sie Barany und Jäger gehabt haben, auch für unsere Feld-Lazarette, jedenfalls im Stellungskrieg, vorhanden sind. Wenn gefordert wird, daß die erste Wundtoilette innerhalb der ersten 24 Stunden nach der Verletzung vor Eintritt der Infektion stattfindet, so ist diese Forderung bei den günstigen Transportverhältnissen, besonders im Westen stets erfüllt worden. Bei uns sind die meisten Verwundeten häufig schon nach 1 bis 2 Stunden, jedenfalls niemals später als höchstens 10 Stunden nach der Verwundung in chirurgische Hände gekommen; es ist deshalb nicht einzusehen, weshalb man die Verhältnisse in der belagerten Festung Przemysl als ausnahmsweise günstig ansehen soll. Bei der ausgezeichneten Arbeit unserer Sanitäts-Kompagnien und den so glänzend geregelten Verwundeten-Transportverhältnissen kann in jedem Falle die chirurgische Versorgung der Schädelschüsse vor Eintritt der Infektion vorgenommen werden. Eine Einschränkung für die möglichst frühzeitige operative Behandlung der Schädelschüsse gibt es, das ist dieselbe Forderung, welche auch für die Bauchschüsse gilt. Der Ort der Versorgung muß bei Vorhandensein eines geübten Chirurgen aseptische

Bedingungen gewährleisten und muß soweit außerhalb der Feuerzone liegen, daß auch die Nachbehandlung an demselben Ort ohne Transport stattfinden kann, und daß möglichst der Wechsel des behandelnden Arztes vermieden wird. Wenn nicht besonders ungünstige äußere Bedingungen vorliegen, so werden auch diese Forderungen nicht auf unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen. Ein Drittel aller Schädelverletzten sind durchschnittlich Leichtverletzte, häufig nur Kopfschwarten-Wunden und können bald weiter transportiert werden. Von dem übrigbleibenden Zweidrittel ist nach unseren Erfahrungen und nach den in der Kriegsliteratur veröffentlichten Statistiken die Gefahr infolge der Schwere der Verletzung und die Mortalität so groß, daß mindestens die Hälfte, wenn nicht sterbend eingeliefert, so doch schon innerhalb der ersten Stunden an den Folgen der Verletzung zugrunde geht. Es bleibt demnach nur höchstens ein Drittel übrig, deren Schicksal ganz von der Art der Versorgung und der Nachbehandlung abhängt. Dieses sind demnach nur wenige und es empfiehlt sich für diese, möglichst alle Hilfsmittel zu schaffen, um ihnen zum Ueberstehen der schweren Verwundung zu verhelfen. Zu dem kommt hinzu, daß jeder Tag nach der Operation die Transportmöglichkeit steigert und für den Verwundeten einen großen Gewinn bedeutet.

Wenn demnach nach obigen Ausführungen feststeht, daß mit wenigen Ausnahmen die Operationsbedingungen fast genau so günstig sind, wie sie B a r a n y und J ä g e r in Przemysl gehabt haben, wenn außerdem Kaerger und andere Chirurgen seit langem gute Erfahrungen mit dem primären Verschluß gesammelt haben, so kommen wir zu der Hauptfrage, welches ist die vorzuziehende Methode: offene Wundbehandlung mit Drainage des Hirns oder sofortiger Verschluß der Wunde, nachdem nach den Gesetzen der Friedens-Chirurgie bei nicht infizierten Hirnwunden, Hirn- und Duradefekte plastisch ersetzt sind.

Ein jeder Arzt sowohl in der Heimat als auch im Felde ist Anhänger der von ihm mit günstigen Heilerfolgen geübten therapeutischen Methode. Der Erfolg ist bisher immer noch maßgebend

gewesen für den von jedem einzelnen eingeleiteten Weg. Das therapeutische Handeln ist sozusagen ein Erfahrungs-Grundsatz und wird von niemand gern verlassen, zumal eigene Erfahrungen jedem immer noch wertvoller sind als die Erfahrungen anderer. Infolgedessen schließt man sich dem Verfahren anderer in der Regel nur dann an, wenn einem das auf eigene Erfahrungen begründete Handeln in einer Reihe von Fällen im Stiche gelassen hat.

Nun ist aber der Krieg in Rücksicht auf Nachbeobachtung unserer früh behandelten Fälle ein schlechter Lehrmeister; unsere Verwundeten verlassen frühzeitig, häufig schon nach Wochen, die Feld-Lazarette und über ihr weiteres Ergehen ist nur schwer Auskunft zu erhalten. Infolgedessen ist auch die Kontrolle und der Ueberblick über die von den Einzelnen geübten Methode sehr schwierig.

Sämtliche im hiesigen Feld-Lazarett primär geschlossenen und transplantierten Fälle sind seit Jahren, seit 1915, unter genauer Beobachtung; bei keinem hat sich bis jetzt ein Spätabszess oder eine Meningitis gezeigt. Hört man aber auf die Stimmen der Heimat-Chirurgen, welche schweren Gefahren jedem Schädelverletzten selbst nach den ersten Wochen günstigen Heilungsverlaufes drohen, wieviele von den Hirnverletzten noch nach Wochen und Monaten in den Heimat-Lazaretten ein Opfer des Krieges werden, so läßt sich doch vielleicht ein Urteil über den Wert dieser oder jener Methode gewinnen. DieKriegsliteratur ist voll vonBerichten überHirnprolapse, Hirnabszesse, traumatische Epilepsien, Spät-Meningitiden usw., welche so manchen hoffnungsvollen Fall dahingerafft haben.

Ist es schon schwer, immer und immer wieder einsehen zu müssen, daß von vornherein gegen so manche schwere Verletzung, die das feindliche Blei unseren Kameraden gerissen hat, auch die Hände des geübtesten Chirurgen nichts zu tun vermögen, da die Entscheidung über Leben und Tod nicht in unseren Händen liegt, so ist es aber noch viel, viel schwerer zu sehen, wie so viele unserer feldgrauen Helden, die man durch die dauernd vorwärtsschreitende medizinische Wissenschaft und ärztliche Kunst schon dem Tode ent-

rissen zu haben glaubte, an den teils erst nach Monaten hinzutretenden Komplikationen elendiglich zugrunde gehen müssen. So manche Freude ist dadurch in tiefe Trauer verwandelt worden!

Wenn nun so schwere Spät-Gefahren den nicht sofort ausgiebig versorgten und drainierten Hirnverletzten drohen, wenn die Lebensaussichten für die nach Transplantation primär genähten Schädelschüsse günstigere sind, welche Ueberlegung hält dann wohl einen Teil der Chirurgen ab, sich zum sofortigen Verschluß der Wunden zu bekennen und nicht bei der Drainage und offenen Behandlung zu verharren?

Handelte es sich um aseptische, etwa durch Hirn-Operation gesetzte Wunden mit einem Hirn- und Duradefekt, so liegt nach den heutigen Gesetzen der Friedens-Chirurgie das chirurgische Handeln vollkommen klar, nämlich: plastischer Ersatz des Hirns durch Fett-Transplantation, Verschluß der Dura durch Fascie oder Fett, dichte Naht der Kopfschwarten-Wunde.

Daß diesem Friedensgesetz bei Schädelschuß-Verletzungen nicht entsprochen wird, liegt an der Sorge vor der Gefahr der mit dem Schuß eingedrungenen primären Infektionskeime und an dem Wunsch und der Absicht, etwa mit dem Schuß eingedrungene Infektionskeime durch Drainage und Tamponade in der Nachbehandlung wieder herauszuleiten.

Hat denn nun diese Absicht und der Wunsch, eingedrungene Keime aus der Wunde herauszuleiten, Aussicht auf Erfolg und führen die dabei angewandten Mittel zu dem ersehnten Ziel?

Aus folgenden Erwägungen erscheint dies ganz unmöglich:

1. Die Hirnwunden sind in der Regel so angelegt, daß nur selten die Sekrete nach außen abfließen; im Gegenteil werden sie dem Gesetz der Schwere folgend, in den Trichter hineinfließen.

2. Der Liquorfluß ist eine große Gefahr für die Patienten; durch die Spalten, aus denen Liquor hervorquillt, zieht sich auch sekundär die Infektion wieder in den Liquor hinein. Der durch die seröse Durchtränkung des Gehirns und durch die Entzündung des-

selben sich bildende Hirnprolaps ist häufig das von der Natur selbst geschaffene physiologische Mittel, um durch Verklebung des sich vorwölbenden Hirns am Durarande den Liquorfluß abzuschließen und die Infektionsgefahr einzudämmen. Tritt dieser Hirnprolaps nicht in dem gewünschten Maße auf, schrumpft das Gehirn, bleibt die Kommunikation mit dem Liquorraum bestehen, so ist früher oder später die Spät-Meningitis die Folge dieser Behandlung.

3. Die ungeheuer weiche, zarte Hirnsubstanz ist schwer geschädigt durch sämtliche Fremdkörper, welche als ableitende Drainage-Mittel eingeführt werden. Die Nekrose wird durch sie auf jeden Fall verursacht. Ganz besonders aber wird die Nekrose des Gehirns dadurch begünstigt, daß der umspülende Liquorstrom dem Hirn an dieser Stelle genommen wird, daß es austrocknet und seiner Ernährung beraubt ist. Nekrotische Hirnmassen bilden ihrerseits den besten Boden für die Infektion.

4. Die nichtgenähte Kopfschwartenwunde bleibt nicht aseptisch und es besteht dauernd die große Gefahr, daß sekundär von dieser Wunde Keime in den Liquor und die Hirnmassen sich hineinsenken.

Wenn demnach durch offene Behandlung, durch Drainage und Tamponade die Ableitung etwa eingedrungener Keime nicht mit Sicherheit gelingt, so erhebt sich die andere Frage, ob denn überhaupt in jedem Falle der Keim-Import bei jeder Schußverletzung ein so großer ist, und ob nicht unsere chirurgischen Maßnahmen bei der ersten Wundversorgung vollkommen ausreichend und geeignet sind, die Wunde entweder keimfrei oder doch wenigstens so keimarm zu machen, daß der Körper wieder unter physiologische Heilungsbedingungen gesetzt, von selbst mit der Infektion fertig wird. Diese Frage ist entschieden zu bejahen.

Man kann auch dem Hirn und dem Liquor soviel vitale Kraft zutrauen, daß spärliche oder nicht hoch virulente Infektionskeime überwunden werden. Für die Behandlung von Schädelschußverletzungen gelten noch nicht allgemein die Grundsätze, welche bei der Chirurgie der Bauchhöhle und Gelenke allgemeine Anerkennung gefunden haben.

Von der Vitalität des Bauchfells erwartet jeder Chirurg soviel, daß er selbst bei Infektionen in der Bauchhöhle und bei Schußverletzungen von einer Tamponade und Drainage absieht und das Bauchfell schließt. Dasselbe gilt von der Chirurgie der Gelenke, wo auch allgemein nach dem Grundsatze von Bier verfahren wird: „Der beste Schutz gegen die Infektion eines Gelenks ist die dichte Naht der Kapsel."

Selbstverständliche Voraussetzung für den primären plastischen Verschluß der Hirnwunden ist das möglichste keimfrei- oder keimarm Machen der Wunde bei der ersten Versorgung.

Sichere Asepsis muß bei jeder Operation gefordert werden. Das operative Vorgehen findet unter örtlicher Betäubung statt; dem ½ % Novocain wird eine um das doppelte vermehrte Adrenalin-Lösung zur Blutstillung zugesetzt. Das Ausschneiden der zerfetzten und verschmutzten Wundränder der Kopfschwarte hat ausgiebig zu geschehen ohne Rücksicht auf eventuelle Spannung der Wundränder bei der späteren Naht. Sollte sich diese Spannung bei der späteren Naht zeigen, so lassen sich die Wundränder leicht durch seitliche Entspannungschnitte zusammenbringen. Die Schädelkapsel wird unter vorsichtiger Schonung der Dura überall soweit abgetragen, daß der Duradefekt überall frei zu übersehen ist. Das starke Hervorquellen von Blut, Liquor und zermalmten Hirnmassen hilft bei der Operation wesentlich zum Herausschwemmen der Infektionskeime. Unter peinlichster Asepsis findet das Entfernen der abgestoßenen Hirnbreiteile, der Knochenstücke und der eingedrungenen Geschosse statt. Die Geschoßentfernung ist möglichst anzustreben, da am Geschoß in der Regel Keime und Verunreinigungen haften. Die vorsichtige Austastung der Hirnwunde mit dem Finger leistet nach dem Vorschlage von Bier, Wilms, Tillmann und anderer die besten Dienste. Zur vollkommenen Entfernung der Knochensplitter sind von Payer und Perthes verschiedene Hilfsmittel angegeben worden. Der feine Draht nach Payer und die Zange nach Perthes müssen durch sorgfältiges Muskelgefühl der Hand und des Fingers reguliert werden. Ist dasGeschoß nicht leicht zu finden, so hat

Bier vorgeschlagen, die Kopfwunde möglichst tief zu lagern und durch Schläge auf die entgegengesetzte Seite des Schädels so zu lockern, daß es dem Gesetz der Schwere folgend, herausfällt. Wirksame Hilfe leistet der Magnet, entweder von außen angewandt oder mit einem aseptischen magnetischen Eisenstück in die Wunde vorsichtig eingeführt. Wichtig ist nach vollkommener Reinigung die sorgfältigste Blutstillung aus dem Hirn- und Piagefäßen teils durch Adrenalin-Kompressen, teils durch vorsichtiges Unterbinden. Eine wichtige Hilfe bei dem keimfrei- oder keimarm Machen der Schußwunden liefert nach dem Vorschlag von Klapp die Anwendung der Chinin-Derivate von Morgenroth, des Vouzins; weitere Erfahrungen mit diesem Mittel werden auch hier gesammelt werden.

Ist die Hirnwunde auf diese Weise sorgfältig keimfrei- oder keimarm gemacht, so läßt sich nach dem Vorgang von Barany, Jäger, Kaerger und anderer jetzt für das weitere chirurgische Vorgehen genau dieselbe Forderung erheben, wie sie die Friedenschirurgie verlangt, d. h. der plastische Verschluß des Hirn- und Duradefekts und der primäre Nahtverschluß der Kopfschwartenwunde.

Im folgenden will ich an der Hand von Krankenblättern den Beweis erbringen, daß dies der Fall ist.

1. Vizefeldwebel J., aufgenommen am 9. Februar 1916, einige Stunden nach der Verletzung.

Handgranatensplitter-Steckschuß im linken Großhirn.

Hemiplegie r. und Aphasie, welche sofort nach der Verwundung gering war, sich aber im Laufe der nächsten Stunden, besonders auf dem Transport nach dem Lazarett, verschlimmert hat. Etwa 2 cm lange, 1½ bis 2 cm breite, ziemlich glattrandige Einschußwunde, die in der Mitte der Haargrenze der linken Stirn auf einer etwa taubeneigroßen Blutgeschwulst aufsitzt.

Das Röntgenbild zeigt einen etwa 12 cm vom Einschuß entfernten nach außen im Großhirn sitzenden Splitter.

In Lokal-Anaesthesie Freilegen des Duranisses. Nach Spaltung der Dura quellen unter ziemlich erheblichem Druck neben zerquetschten Gehirnmassen sehr reichliche Mengen von Blut-Coagula aus der Tiefe des Hirns hervor; nach deren Entfernung kommt man in eine große, das linke Großhirn durchsetzende Höhle, an deren Ende etwas nach außen der Splitter fühlbar ist und herausgenommen wird. Nach sorfältigster Blutstillung wird die große Hirnhöhle mit einem Fettstreifen transplantiert und der Duradefekt, soweit er nicht durch Naht zu schließen geht, durch Fascien-Transplantation gedeckt.

Das anfängliche Erbrechen und die Benommenheit gehen im Laufe der nächsten Tage rasch zurück, die Wundheilung verläuft vollkommen reaktionslos. Nach 7 Tagen beginnt J. wieder zu sprechen. Leider zeigt sich auch vom 7. Tage ab, wie so häufig bei Verletzungen in der Nähe der motorischen Region, das Auftreten von epileptischen Krämpfen, die sich nicht häufig wiederholen und vom nächsten Tage ab ganz verschwinden. Die Lähmung des rechten Beines und N. facialis bessern sich erheblich, so daß J. bei seiner Entlassung aus dem Lazarett am 14. März wieder umhergehen kann; die Lähmung des rechten Armes hält noch an.

J. ist dann in ein Heimatlazarett überführt worden. Die anfänglich rasch eingetretene Besserung hat sich nicht weiter entwickelt; im Gegenteil ist bei ihm ein typisch epileptischer Zustand mit sich häufig wiederholenden Krampfanfällen und allmählichem Nachlassen der feineren seelischen und Gedankenvorgänge eingetreten. Daß dieser Zustand aber vollkommen auf die Art der Hirnverletzung zurückzuführen ist, beweist die mehrere Monate nach der Verletzung vorgenommene Operation. Von einem anderen Chirurgen wurde in der Annahme, daß das Fettransplantat die Ursache der Anfälle wäre, die Wunde noch einmal geöffnet und das transplantierte Stück Fettgewebe, das nicht cystisch entartet war, entfernt. Der Erfolg der Operation war ein vollkommen negativer. Nach den Berichten des Vaters hat sich der schwere epileptische Zustand mit den typischen Erscheinungen von seiten des Verstandes- und Geisteslebens leider nicht geändert.

Es steht fest, daß infolge der großen Hirnhöhle im linken Großhirn in diesem Falle ohne sofortige Transplantation und Schluß der Wunde die Gefahr der Nachinfektion und der Meningitis eine bei weitem größere gewesen wäre.

2. Seesoldat O., aufgenommen den 9. April 1916, 8 Stunden nach der Verletzung.

Schwerer sagittaler Gewehrschuß durch das linke Großhirn mit Steckschuß in der hinteren Schädelgrube.

Das Geschoß ist auf der linken Scheitelhöhle mit gut haselnußgroßer Einschußöffnung, aus der sich geringe Blutmengen, zerfetzte Gehirnmassen und kleine Knochensplitter entleeren, eingedrungen und steckt nach dem Röntgenbilde etwa an der Spitze des linken Hinterhauptlappens.

Nach Freilegung des etwa kleinhandtellergroßen Duradefektes wird der Schußkanal von Knochensplittern befreit, die Blutung gestillt und die Einschußwunde nach Fett- und Fascientransplantation geschlossen. Von einer Entfernung des Geschosses durch eine weitere Operation muß wegen der Schwere des Zustandes abgesehen werden. Der Patient erholt sich nicht aus dem Shock und dem schweren Zustand; er ist dauernd benommen und stirbt am 10. Krankheitstage.

Bei der Obduktion zeigt sich die Einschußwunde primär geheilt. Der Schußkanal geht vom Einschuß aus durch das Dach des Seitenventrikels ohne Verletzung des Marklagers zur Spitze des Hinterhauptlappens. Das Geschoß liegt im Hinterhauptlappen und sieht mit der Spitze durch einen Schlitz im Tentorium in die hintere Schädelgrube. Die Wand des Schußkanals, besonders um das Geschoß herum, zeigt schwere nekrotische Veränderungen; Zeichen einer Meningitis sind nicht vorhanden.

Todesursache ist die schwere und ausgedehnte Zerstörung des Gehirns.

3. Gefreiter K., aufgenommen den 10. April 1916, einige Stunden nach der Verletzung.

Schwerer Gewehr-Segmentalschuß durch die rechte Kopfseite von vorn nach hinten.

Einschuß in der Mitte der rechten Stirn, Ausschuß über dem rechten Scheitelhirn. Schwerer, komatös bewußtloser Allgemeinzustand und Erbrechen. Bei der Operation zeigt der Verbindungsschnitt über den beiden Schußlöchern, daß der dazwischen liegende Teil der Schädelkapsel vollkommen zertrümmert ist, und daß ausgedehnte Bruchlinien nach der Schädelbasis und nach allen Richtungen verlaufen. Die ganze darunterliegende rechte Großhirnhälfte ist stark zertrümmert, es besteht ein weitklaffender, halbhandtellergroßer Defek in der Dura und im Gehirn. Trotz der Schwere der Verletzung wird versucht, das Leben des Mannes zu erhalten. Nach sorgfältiger Revision der Hirnwunde, Entfernung der Knochensplitter und Blutstillung wird der Hirn- und Duradefekt plastisch gedeckt und die Wunde durch Naht verschlossen. K. erholt sich jedoch nicht mehr, bleibt bewußtlos und stirbt 7 Tage nach der Verletzung.

Todesursache: Schwere der Hirnverletzung.

4. Seesoldat K., aufgenommen am 10. April 1916, 5 Stunden nach der Verletzung.

Granatsplitter-Prellschuß gegen die rechte Schläfe mit Verletzung des Schädeldaches und des Gehirns.

Durch Röntgenbild wird ein Steckschuß ausgeschlossen. Freilegen des etwa kleinhandtellergroßen Defektes in der Dura, aus dem reichliche Blutmengen mit zertrümmerten Hirnmassen und Knochensplittern herausfließen. Nach Revision der Hirnwunde und Stillung der Blutung Transplantation des Hirndefektes mit Fett, Decken des Duradefektes mit Fascie, Schluß der Wunde.

Vollkommen reaktionsloser Wundverlauf, keine Störung von seiten des Zentral-Nervensystems, so daß am 7. Juli (3 Monate nach der Verletzung) auch die osteoplastische Deckung des Defektes in der

Schädelkapsel durch einen vor derselben entnommenen, freihineintransplantierten Periost-Knochenlappen vorgenommen werden kann; glatte Heilung, fester knöcherner Verschuß der Schußstelle mit gut verschieblicher Kopfschwarte darüber. Nach Untersuchung des Nerven-Spezialisten, Marine-Stabsarzt d. R. Prof. Dr. Forster, keine Nerven- oder Hirnstörungen; deshalb am 14. August (4 Monate nach der Verletzung) Entlassung als dienstfähig zur Truppe.

5. Seesoldat H., aufgenommen am 1. Juli 1916, einige Stunden nach der Verletzung.

Granatsplitter-Prellschuß gegen das rechte Scheitelhirn mit Verletzung des Schädeldaches und des Gehirns und Zerreißung des Sinus longitudinalis.

Es besteht eine 3 cm lange, 1½ bis 2 cm breite stark verschmutzte Wunde auf der Höhe des Schädels über dem rechten Scheitelhirn bis an die Mittellinie herangehend.

Freilegung der Wunde, etwa talergroßer Defekt im Schädeldach, tiefe Impression der Knochenbruchstücke in den Schädel hinein. Nach sorgfältiger Freilegung der Dura plötzlich beim Entfernen der tief hineingepreßten Knochenstücke eine sehr bedrohliche, starke Blutung aus einem seitlichen Loch des Sinus longitudinalis, welche sofort durch Fingerdruck gestillt wird; nach weiterer Revison der Wunde Versuch, das seitliche Loch im Sinus zu nähen. Da dies infolge der Spannung nicht gelingt, wird ein Stück Fascie, welches gleichzeitig den ganzen Duradefekt überdeckt, gegen das Loch im Sinus gelegt und ringsherum mit Nähten so befestigt, daß die Blutung steht. Schluß der Kopfschwartenwunde darüber durch dichte Naht.

Vollkommen glatte reaktionslose Heilung; die anfänglich bestehende Schwäche im linken Arm und rechten Bein geht rasch zurück. Da keine Erscheinungen von seiten des Gehirns mehr bestehen, am 9. Oktober (3 Monate nach der Verletzung) knöcherner Verschluß des Loches in der Schädelkapsel durch ein freitransplantiertes Periost-Knochenstück des Schädelknochens; glatte Heilung mit vollkommen festem Verschluß.

Am 19. November dienstfähig zur Truppe entlassen.

6. Matrose O., aufgenommen am 20. Juni 1917, 3 Stunden nach der Verletzung.

Gewehr-Tangentialschuß dritten Grades durch das rechte Scheitelhirn auf der Höhe des Scheitels.

Etwa 10 cm lange klaffende Wunde, aus der Hirnbreimassen, Knochensplitter und Blut pulsierend hervorquellen; mit deutlicher linksseitiger Lähmung des Armes und Beins.

Nach Ausschneiden der Wunde und des fingergroßen Duradefektes sorgfältige Revision der tiefergehenden Hirnwunde, Deckung des Loches in der Dura durch Fascie, Schluß der Wunde.

Vollkommen glatte Heilung; die Lähmung des Armes bessert sich bis auf Bewegungen im Unterarm und in den Fingern. Links bleibt typisch hemiplegischer Gang bestehen. Am 8. August Ueberweisung nach der Nerven-Abteilung des Kriegslazaretts.

7. Sanitätsmaat R., aufgenommen den 29. April 1917, eine halbe Stunde nach der Verletzung.

Granatsplitter-Tangentialschuß dritten Grades durch das rechte Scheitelhirn.

R hat nach seiner Verwundung gewußt, was er machte und sich selbst den Verband um den Kopf angelegt, ist dann bewußtlos geworden; wußte nicht, wie er ins Lazarett gekommen war, und wachte erst nach der Operation auf.

Von der Mitte nach rechts gehende etwa 5 cm lange, klaffende, stark verschmutzte Kopfwunde auf der Höhe des Scheitels, mit stark zerrissenen, lappigen Rändern. Aus der Hirnwunde quillt reichlich Blut vermischt mit Hirnbrei und Knochensplittern hervor. Nach Ausschneiden der Wunde und Entfernung der Schädelkapsel wird ein fünfmarkstückgroßer Duradefekt sichtbar; nach sorgfältiger Revision der Hirnwunde und Stillung der Blutung Deckung des Defektes durch Fascie und dichte Naht.

Während der glatt vor sich gehenden Heilung geringe Apathie und etwas schläfriges Aussehen. Am 5. und 6. Tage treten je 2 und 3 kurzandauernde Krampfanfälle auf, die sich aber dann nicht mehr wieder-

holen. Nach weiterer Beobachtung auf der Nervenabteilung des Kriegslazaretts wird R. als a. v. in die Heimat gesandt. Die Nervenuntersuchung ergibt: etwas gesteigerte Reflexe an den unteren Extremitäten, sonst keine Erscheinungen von seiten des Zenral-Nervensystems; keine Lähmung; Wunde mit gut verschieblicher Narbe glatt verheilt.

8. Matrose H., aufgenommen am 9. August 1917, 8½ Stunden nach der Verletzung.

Schrapnell-Tangentialschuß dritten Grades quer über das Stirnhirn.

Stark ausgebluteter leicht benommener Patient; zweimarkstückgroßer Einschuß in der Mitte der rechten Stirn, aus dem reichlich Blut mit Hirnbrei hervorquillt; starker Bluterguß in beiden oberen Augenlidern.

Das Röntgenbild ergibt, daß es sich um einen schweren Tangentialschuß dritten Grades, fast eher um einen Segmentalschuß quer durch die Stirn von rechtsher handelt, verursacht von einem Schrapnell, das etwa in der Mitte der linken Stirn unter der Haut sitzt. Die Haut über dem Schußkanal ist vorgewölbt durch losgerissene Knochensplitter; deutliches Papierknistern unter der Haut.

Sofortige Operation in Lokal-Anästhesie, Ausschneiden der Einschußwunde, Spaltung der Kopfschwarte über dem Schußkanal, Entfernung des Geschosses, das in mehrere Splitter zersprungen ist. Bei dem Versuch, die stark zertrümmerten Knochensplitter zu entfernen, plötzlich sehr starke Blutung aus den Enden des vollkommen zerrissenen Sinus longitudinalis, die durch Unterbindung gestillt wird. Bei Freilegen der Dura wird die rechte Stirnhöhle mit eröffnet. Es zeigt sich jetzt ein gut halbhandtellergroßer Duradefekt, welcher weit nach vorn nach dem Orbitaldach geht mit starker Zerstörung beider Stirnhirnhälften. Trotzdem wird nach sorgfältiger Revision und Reinigung der Hirnwunde von Geschoß- und Knochensplittern zur Deckung des Duradefektes durch Fascie geschritten und die Wunde dicht vernäht.

H. macht eine vollkommen ungestörte Reconvaleszens und Wundheilung durch. Die anfänglich bestehenden Kopfschmerzen und die Blutarmut schwinden rasch, die Stimmung wird wieder gut, das Sensorium klar, keine retrograde Amnesie. Die gefürchtete Infektion von der rechten Stirnhöhle aus ist nicht eingetreten, der Bluterguß in beiden Oberlidern geht bald zurück. Nach Heilung der Narbe steht H. ohne Beschwerden auf, das anfangs vorhandene Schwindelgefühl schwindet rasch. Die linke Stirnseite ist infolge des Fehlens des Knochens bis über die Mittellinie hinaus nach rechts hin stark eingesunken, zeigt deutliche Pulsation. Auch hier ist die gute Verschieblichkeit der Kopfschwarte und der Narbe über die jetzt als Dura fungierende darunterliegende Fascie sehr deutlich.

Da H. gar keine Erscheinungen von seiten des Zentral-Nervensystems hat, so wird nach einem längeren Erholungsurlaub am 4. März 1918 (7 Monate nach der Verletzung) die Deckung des großen Knochendefektes durch einen großen, vom Scheitelbein mittels ausgedehnten Lappenschnittes entnommenen, freien Periost-Knochenlappen vorgenommen. Glatte Heilung; der kosmetische Erfolg ist überraschend gut. Der Defekt in der Stirn ist ausgeglichen, H. kann seine Mütze wieder richtig aufsetzen.

Am 3. April Entlassung als dienstfähig zur Truppe.

9. Obermatrose N., aufgenommen den 11. September 1917, eine Stunde nach der Verletzung.

Granatsplitter-Steckschuß im linken Schläfenhirn.

Bewußtloser, kräftig gebauter Patient, der ziemlich starkes Erbrechen zeigt. Zwei etwa kirschkerngroße Einschußöffnungen am linken Schläfenbein, etwas vor und über dem linken Ohr. Nach dem Röntgenbild ist die untere Wunde ein Kopfschwarten-Steckschuß, während die andere, wie schon die aus der Wunde herausfließenden Blut- und Hirnmassen zeigen, ein Steckschuß im Schläfenhirn ist. Nach Umschneidung der Schußöffnung Freilegen des einmarkstückgroßen Duradefektes, Entfernung der Knochensplitter und des Geschosses, Re-

vision der Wunde, Deckung des Duraloches mit Fascie, dichte Naht. Vollkommen glatte Heilung der Schußwunden. Das Bewußtsein kommt langsam wieder, vom 11. Tage ab schwindet auch die Aphasie. Mit leichter Sprachstörung ohne weitere Erscheinungen nach mehrmonatigem Aufenthalt auf der Nerven-Abteilung des Kriegslazaretts am 12. Januar 1918 in die Heimat entlassen.

10. Vizefeldwebel A., aufgenommen den 30. November 1917, 5 Stunden nach der Verletzung.

Granatsplitter-Steckschuß im rechten Scheitelhirn.

A. ist bei Bewußtsein. Auf dem rechten Scheitelhirn befindet sich nahe der Mittellinie eine markstückgroße Einschußwunde, aus der sich mäßig Blut und Hirnbreimassen entleeren. Das Röntgenbild zeigt einen haselnußgroßen Splitter im Scheitelhirn nahe der Mittellinie.

Ausschneiden der stark verschmutzten Wundränder, Freilegen und Entfernen der fünfmarkstückgroßen imprimierten Knochenplatte; Duradefekt zweimarkstückgroß; wallnußgroße Trümmerhöhle im Scheitelhirn, aus der der Splitter entfernt wird. Deckung des Hirndefektes durch Fett, des Duradefektes durch Fascie, Schluß der Wunde.

A. macht einen etwas ruhigen, gedröhnten Eindruck; geringe Nackensteifigkeit; die Erscheinungen schwinden rasch. Glatte Wundheilung. Die Untersuchung des Nervenspezialisten ergibt mit Ausnahme einer geringfügigen Sprachstörung, deren gänzliche Ausheilung zu erwarten steht, keinerlei krankhaften Befund von seiten des Zentral-Nervensystems.

Am 25. Januar 1918 dienstunfähig Lazarettzug Heimat.

11. Obermatrose B., aufgenommen den 17. Januar 1918 einige Stunden nach der Verletzung.

Granatsplitter-Steckschuß im rechten Hinterhirn mit Sehstörung links.

Kirschgroßer Einschuß an der rechten Seite des Hinterkopfes, Exzision der Wundränder, Freilegen des einmarkstückgroßen Dura-

defektes und Entfernung des Granatsplitters wie auch der Knochensplitter. Decken des Duradefektes mit Fascie, Schluß der Wunde bis auf eine kleine tamponierte Stelle.

Glatte reaktionslose Wundheilung. Die Sehstörung geht rasch zurück; Patient erlangt wieder Sehschärfe $^6/_6$ beiderseits.

Am 4. März 1918 dienstunfähig Lazarettzug Heimat.

12. Armierungssoldat F., aufgenommen den 10. Januar 1918, drei Stunden nach der Verletzung.

Granatsplitter-Prellschuß gegen das linke Stirnbein.

Gut dreimakstückgroße Einschußwunde etwas nach hinten vom linken Stirnhöcker mit stark zerfetzten Wundrändern; die Kopfschwarte ist an dieser Stelle vollkommen zerquetscht und fehlt; die Schädelkapsel ist tief in das Hirn hineingetrieben; es entleeren sich aus dem Trichter reichliche Hirnmassen mt Blut und Knochensplittern. Das Röntgenbild zeigt keinen Steckschuß.

Vorsichtige Umschneidung der Wundränder, Entfernung der Knochensplitter, Freilegung des zweimarkstückgroßen Duradefektes, Deckung desselben durch Fascie. Bei der Naht macht die Vereinigung der sternförmig zerrissenen Ränder der Kopfschwartenwunde infolge Spannung erhebliche Schwierigkeiten. Trotzdem wird von Entspannungsschnitten abgesehen und die Wunde vereinigt.

Glatter Heilungsverlauf. Die Wundränder sind in der Mitte infolge der Spannung etwas auseinander gewichen; trotzdem zeigt sich keine Fasciennekrose, die Wunde heilt gut zusammen.

F. wird am 3. April 1918 dienstunfähig dem Kriegslazarett überwiesen.

13. Leutnant d. R. P., aufgenommen den 12. März 1918, $8^1/_2$ Stunde nach der Verletzung.

Granatsplitter-Steckschuß in der rechten Schläfe.

Bewußtloser, schwer benommener Patient von blassem Aussehen

mit langsamer, tiefer Atmung und mit verlangsamtem Puls. In der Mitte der rechten Schläfe ein pfenniggroßer Einschuß, der nur wenig blutet. Das Röntgenbild zeigt einen kirschkerngroßen Granatsplitter, welcher durch das Schläfenhirn in der Richtung nach der Mitte und nach vorn durchgegangen ist und über die Mittellinie hinaus nach links an der Schädelbasis oder unter derselben sitzt.

In Lokal-Anaesthesie wird durch einen bogenförmigen Schnitt der Ansatz des Schläfenmuskels umschnitten und der Schläfenmuskel mit der Kopfschwarte lappenförmig nach unten geklappt. Nach Entfernung der Schädelkapsel in der Umgebung des einmarkstückgroßen Einschußloches im Knochen quellen aus dem gut 2markstückgroßen Duradefekt unter erheblichem Druck Blutcoagula mit Hirnmassen und Knochensplittern hervor. Es zeigt sich eine viel größere Zerstörung des Hirns, als die kleine Einschußwunde ahnen ließ. Der Kanal im Schläfenhirn ist fast für drei Finger durchgängig und führt weithin nach unten vorn und nach der Mittellinie zu. Nach der durch das Röntgenbild bestimmten Lage des Splitters ist an eine Entfernung desselben nicht zu denken und es wird auch jeder weitere Versuch wegen Gefahr weiterer Schädigung und erheblicher Blutung aus der Tiefe aufgegeben. Nach sorgfältiger Austastung der Hirnwunde, Entfernung der eingedrungnen Knochensplitter und genauester Blutstillung wird das große Loch im Hirn durch transplantiertes Fett ersetzt und der Duradefekt durch Fascie überdeckt. Der Schläfenmuskellappen wird heraufgeklappt und dicht vernäht.

Innerhalb von 2 Tagen stellt sich das Bewußtsein wieder her; P. war orientiert und klar. Es zeigte sich bei ihm eine zunehmende krankhafte Unruhe, stark erregte Lebhaftigkeit in seinen Erzählungen, Schreie und Klagen über starke Schmerzen besonders im linken Arm, wo eine Weichteilverletzung vorlag. Im Laufe der nächsten Tage verschlimmerte sich das Allgemeinbefinden, so daß am 4. Tag nach der Verletzung eine Lumbalpunktion vorgenommen wurde. Das Untersuchungsergebnis des Corpshygienikers lautete: „Punktat steril". Es wurden bei der Punktion ungefähr 30 cbm blutig-serösen, dünnflüssigen Liquors entleert und vorsichtig 20 cbm Tetanus-Antitoxin dafür in den Lumbal-

kanal einlaufen gelassen. Der bedrohliche Zustand besserte sich allmählich, auch die anfangs bestehende Nackensteifigkeit ging zurück. Vom 7. Krankheitstage ab war er wesentlich ruhiger, wieder fast klar und zeigte Interesse an seiner Umgebung. Die Wunde heilte vollkommen reaktionslos, an der Stelle des Knochendefektes in der Schläfe niemals eine starke Vorwölbung, sondern stets gute Pulsation. Am 3. April wurde P. nach dem Kriegslazarett überführt.

Dort zeigte er anfangs eine sehr starke Unruhe, so daß wieder eine Lumbalpunktion vorgenommen wurde, wobei sich etwa 20—30 cbm etwas trüben, zahlreiche Zellen enthaltenden Liquors entleerten. P. hat sich danach wieder sehr gut erholt, die Wunde ist vollkommen glatt verheilt, so daß es sich jetzt bei ihm nur um die Frage handelt, ob das bei der ersten Versorgung nicht entfernbare Geschoß steril einheilen wird, oder ob sich um das Geschoß herum in der Nähe desselben ein Hirnabscess bilden wird, mit anderen Worten: P. unterliegt jetzt noch einer Gefahr, deren Verhütung nicht mehr in menschlicher Macht stand.

Diese Krankengeschichten zeigen in sämtlichen Fällen eine glatte Heilung der Schußwunde. Niemals ist eine Infektion oder Eiterung infolge des Transplantats oder der dichten Naht der Wunde eingetreten. In beiden Fällen No. 2 und 3, welche tötlich verliefen, war, wie die Krankengeschichten ergeben, die Verletzung eine so schwere, daß von vornherein ein Durchkommen und eine Heilung dieser Kranken für ausgeschlossen gelten mußte. Aber auch hier ist trotz der ausgedehnten Verletzung, wie die Obduktion ergab, keine Eiterung eingetreten, sondern diese armen Verwundeten sind an der Größe und Ausdehnung ihrer Hirnschädigung gestorben.

Demnach liefern sämtliche Fälle den vollgültigen Beweis, daß es bei der ersten sorgfältigen chirurgischen Versorgung der Kopfschüsse gelingt, die Wunden so keimfrei oder mindestens so keimarm zu machen, daß der Körper mit der Infektion fertig wird und eine aseptische Heilung der Wunde zu erwarten steht. Dieser Beweis schließt gleichzeitig die zweite Forderung in sich, solche schweren Hirnverletzungen nach den Gesetzen der Friedens-Chirurgie zu be-

handeln und Hirndefekte und Duradefekte mit Fett und Fascie primär plastisch zu verschließen.

Eine weitere Folgerung ergibt sich aus den obigen Krankheitsgeschichten, nämlich die, daß die primär plastisch geschlossenen Schädelschüsse vor Spätgefahren behütet und daß man unbedenklich viel früher und mit besserem Erfolge auch große Knochendefekte plastisch decken und den normalen Zustand vor der Verletzung wieder herstellen kann. Dies zeigen besonders die Krankenblätter No. 4, 6 und 8.

Meinen besonderen Dank erlaube ich mir Herrn Geh. Rat Dr. Bier für die Annahme und Vorlegung der Arbeit auszusprechen; außer ihm danke ich ganz besonders meinem Chefarzt, Herrn Marine- Oberstabsarzt Dr. Kaerger für die zur Verfügungstellung des Materials und Hilfe, die er mir im Feld unter besonders erschwerten Umständen jederzeit hat zuteil werden lassen und die mir ermöglichte, neben ernster Kriegstätigkeit auch noch wissenschaftlich tätig zu sein. Für teilweise Ueberlassung des Materials möchte ich auch Herrn Marine-Stabsarzt d. Res. Dr. Bethge (Feld-Lazarett 390) und für die freundlichst übernommenen Nerven-Untersuchungen Herrn Marine-Stabsarzt d. R. Prof. Dr. Forster (Marine-Kriegslazarett I) meinen besonderen Dank aussprechen.

Literatur.

Berger: Ueber traumatische Epilepsie. Feldärzt. Beilg. 1916. Heft 22.

Brandes: Zur Behandlung der Steckschüsse des Gehirns. Dtsch. med. Wochenschrift 1916, Heft 23.

Capelle: Ueber Prognose und Therapie der Schädelschüsse. Feldärztl. Beilage 1917, Heft 8.

Colmers: Vortrag, gehalten in Meiningen am 11. Januar 1917.

Finkelnburg: Ueber Spätabscesse und Spätencephalitis des Gehirns nach Oberflächenschüssen des Schädels. Deutsche medizinische Wochenschrift 1916, Heft 26.

Frey: Ueber die Behandlung von Gehirnprolapsen. Feldärztliche Beilage 1916, Heft 1.

Florschütz: Ueber die Behandlung der Schädeltangentialschüsse. Feldärztliche Beilage 1916, Heft 7.

Hoffmann: Ueber die Deckung von Schädeldefekten. Deutsche medizinische Wochenschrift 1916, Heft 26.

Kaerger: Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Marine-Sanitätswesens, Heft 12.

— Literatur, angegeben in Heft 12 der Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Marine-Sanitätswesens.

— Erste chirurgische Versorgung der Kopfschüsse im Feld-Lazarett. Feldärztliche Beilage 1916, Heft 8.

Kalle: Späterkrankungen primär geheilter Schädelschüsse. Feldärztliche Beilage 1916, Heft 45.

Kiliani: Schädelgranatsplitter-Steckschuß; zwei Splitter bei einem Einschußloch. Feldärztliche Beilage 1916, Heft 46.

Kirchenberger: Zur Frage der Schädelschüsse. Feldärztliche Beilage 1916, Heft 4.

Klieneberger:: Ueber Schädelschüsse. Deutsche medizinische Wochenschrift 1916, Heft 11.

Krause: Chirurgische Erfahrungen aus dem Felde: Die Schußverletzungen des Gehirns. Med. Klinik 1917, Heft 9—16.

Küttner: Die freie Autoplastik vom Schädel selbst zur Deckung von Schädeldefekten. Deutsche medizinische Wochenschrift 1916, Heft 12.

Langemak: Zur Deckung von Schädeldefekten. Deutsche medizinische Wochenschrift 1916, Heft 28.

Matti: Ergebnisse der bisherigen kriegschirurgischen Erfahrungen: Schußverletzungen des Gehirns und Rückenmarks. Deutsche medizinische Wochenschrift 1916, Heft 21 bis 23.

Müller: Kopfstreifschuß; motorisch amnestische Aphasie; Trepanation; Heilung. Feldärztliche Beilage 1916, Heft 46.

Münch: Ueber Kopfschüsse. Feldärztliche Beilage 1916, Heft 30.

Perthes: Schonende Entfernung von Knochensplittern und Fremdkörpern bei Schädelschüssen und Hirnabszessen. Feldärztliche Beilage 1915, Heft 49.

Rübsamen: Die Behandlung der Schädel-Tangentialschüsse. Feldärztl. Beilage 1916, Heft 45.

Szubinski: Darf die Durawunde der Schädelschüsse primär plastisch gedeckt werden? Deutsche medizinische Wochenschrift 1916, Heft 37.

Willms: Mittelrheinischer Chirurgentag. Ref. Zentralblatt für Chirurgie 1916, Heft 7.

Wolf: Ueber Schädelschüsse. Feldärztliche Beilage 1917, Heft 14.

Lebenslauf

Ich bin geboren am 13. Mai 1890 zu Nöschlitz (Reuß j. L.) als Sohn des dortigen Pastors Joh. Grünewald und seiner Frau Elisabeth geb. Grünewald; kam Ostern 1896 auf die Elementarschule des städt. Gymnasiums zu Brieg, das ich Ostern 1910 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Ich diente vom 1. IV.—30. IX. beim Kaiserl. I. See-Batl. in Kiel und studierte dann zwei Semester in Tübingen und zwei in Erlangen, wo ich August 1912 das Physikum ablegte. 1912—1914 studierte ich vier Semester und Sommer 1916 ein verkürztes fünftes Kriegssemester auf der Kaiser Wilhelms-Akademie zu Berlin, wo ich Januar 1917 meine Approbation bekam. Von August 1914 an habe ich teils an Bord, teils in Flandern am Kriege teilgenommen.